NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOHA. WESTERDIJK

37e Jaargang | 10e aflevering | October 1931

DE OVERGANG VAN VIRUSZIEKTEN MET HET ZAAD, IN HET BIEZONDER BIJ DE AARDAPPEL[1])

DOOR

D. L. ELZE

(Voordracht gehouden voor de Nederlandsche Plantenziektenkundige (Phytopathologische) Vereeniging op de Landbouwweek te Wageningen op den 24sten Juli 1931)

Hoewel bij de meeste gewassen de vraag of een of andere virusziekte met het zaad kan overgaan op de nakomelingschap, van groot belang kan worden geacht, is dit punt in 't algemeen minder zorgvuldig onderzocht dan verschillende andere zijden van het virusprobleem. Dit moet men wellicht hieraan toeschrijven, dat bij de eerste uitvoerig bestudeerde virusziekten geen overgang met zaad werd waargenomen. Toch konstateerde WESTERDIJK (46) reeds in 1910, dat 96 planten geteeld uit mozaiekzieke tomaten zonder uitzondering op het vrije veld zeer sterke bladredukties vertoonden, terwijl ook planten van gelijke herkomst, maar geteeld in tuin of warme kas, eveneens ziek waren, doch zwakker. Aan de juistheid van de konklusie, dat het mozaiek dus met zaad was overgegaan, werd echter vrij algemeen getwijfeld. Want reeds Adolf MAYER (25) had van mozaiek van tabak, in de eerste studie, die over virusziekten verscheen, medegedeeld, dat deze ziekte niet met het zaad overgaat, hetgeen later door ALLARD (1) en CHAPMAN (8) bevestigd werd, hoewel volgens eerstgenoemde onderzoeker het virus wel aanwezig kan zijn in de zaadlijsten en eitjes van zieke planten.

Ook DOOLITTLE (12) kon bij komkommermozaiek oorspronkelijk geen overgang met zaad waarnemen, hoewel ongeveer 6000 zaailingen werden nagegaan. Bovendien bestudeerde ALLARD

[1]) 'n Uitvoeriger beschrijving van de hier vermelde eigen onderzoekingen is gepubliceerd in „Die Phytopathologische Zeitschr." Bd. 3, H. 4, blz. 449—460.

(2) in Amerika in 1916 een tomatenmoaziek, waarbij hij onder ruim 500 zaailingen, alle van zieke planten afkomstig, geen enkel ziek exemplaar kon ontdekken. Trouwens ook WESTERDIJK zelf kon aan bovengenoemde 96 planten met misvormde bladeren geen duidelike mozaiek-symptomen zien, terwijl de misvormingen eerst bij het 7–10e blad optrad. Men kan dan ook op grond van onze tegenwoordige kennis van de virusziekten geen afdoende verklaring geven van de waarnemingen door WESTERDIJK gedaan.

In 1930 vinden echter BEWLEY en CORBETT (2*a*) aanwijzingen, dat tomatenmozaiek zowel als komkommermozaiek met zaad overgaan. In één geval zou van ongeveer 100.000 tomatenzaailingen zelfs 80% besmet geweest zijn. Dit is echter zo buitengewoon hoog, dat men onwillekeurig aan de juistheid hiervan en van hun overige waarnemingen gaat twijfelen. Overigens konden zij wel infekties tot stand brengen met embryo's uit zieke tomaten, nadat deze embryo's van tevoren ontsmet waren.

Andere bekende virusziekten, waarbij men geen overgang met het zaad kon waarnemen, zijn „peach yellows" en „little peach" volgens MCCUBBIN (27) en BLAKE e.m. (3), mozaiek of gele-strepenziekte van suikerriet, mais en andere Gramineae volgens WILBRINK en LEDEBOER (47) en BRANDES en KLAPHAAK (7) en vermoedelik ook andere virusziekten van de Gramineae, hoewel daarbij meest slechts voorlopige resultaten zijn vermeld, STOREY (43), MCKINNEY (28). Verder worden niet met zaad verspreid mozaiek van suikerbieten volgens ROBBINS (40), BÖNING (4), LIND (23), v. d. MEULEN (31), van Cruciferen volgens SCHULTZ (41), v. d. MEULEN (31) en CLAYTON (9), een virusziekte bij uien volgens MELHUS, REDDY en HENDERSON (29), „yellows" van aardbeien volgens PLAKIDAS (35) en „phony disease" bij perziken volgens HUTCHINS (20). Waarschijnlik gaan ook niet met het zaad over, ofschoon dit niet voldoende of in 't geheel niet onderzocht is: mozaiek van spinazie (MCCLINTOCK en SMITH, 26), „rosette disease" van aardnoten (STOREY en BOTTOMLEY, 44), curly top van suikerbieten, aster yellows, Kräuselkrankheit van suikerbiet. Hier dient tevens vermeld te worden, dat chlorose van Abutilon, onderzocht door LINDEMUTH (24), zich evenmin met zaad voortplant.

Vrij spoedig werden echter resultaten bekend van gevallen, waarbij wel overgang met zaad werd waargenomen. Zeer merkwaardig zijn in dit opzicht de resultaten verkregen met komkommermozaiek. Gelijk reeds gezegd, vond DOOLITTLE (12) oorspronkelik geen overgang, echter in een zaaisel van ongeveer 5500 planten, alle afkomstig van zieke vruchten en waarvan 1150

planten tegen insekten beschermd waren, was onder de beschermde planten er één, die reeds zeer vroeg ziektesymptomen vertoonde en waarmee het tevens gelukte door middel van sap andere planten te infekteren. Bovendien vonden DOOLITTLE en GILBERT (13), later bevestigd door DOOLITTLE en WALKER (15), dat de zgn. wild cucumber, Micrampelis lobata, komkommermozaiek in een behoorlik persentage overbrengt. DOOLITTLE en WALKER gingen nu hetzelfde na voor een 10-tal andere planten, waaronder verwanten van komkommer zowel als planten uit andere families, maar alle vatbaar voor komkommermozaiek. Hoewel zij op die manier ongeveer 6000 zaailingen, alle afkomstig van zieke moederplanten, opkweekten, werd in geen enkel geval onder de zaailingen mozaiek waargenomen.

Een dergelik geval vermeldt HENDERSON (19) voor „ringspot" van tabak, dat volgens hem bij tabak niet met zaad overgaat; maar indien overgebracht op petunia's, levert het petuniazaad ongeveer 20% zieke planten, waarmee weer gemakkelik „ringspot" bij tabak is te verwekken. Opgemerkt dient nog te worden, dat volgens VALLEAU (45) ringspot bij tabak wel met het zaad overgaat, het is echter niet onmogelik, dat meer dan één virusziekte bij tabak „ringspot" veroorzaakt.

Overgang van mozaiek met het zaad in een belangrijk persentage werd verder gekonstateerd bij verschillende peulvruchten, bv.:

Phaseolus vulgaris L. door V. D. MEULEN (31) (var. nanus), REDDICK en STEWART (38, 39), FAJARDO (16) en MERKEL (30) soms was meer dan 40% besmet;

Soya maximus door GARDNER en KENDRICK (18, 22), die 10–25% van het zaad besmet vonden;

Vicia faba (waalse boon) volgens V. D. MEULEN (31), terwijl BÖNING (5) geen overgang kon waarnemen, maar in zijn verhandeling over bietenmozaiek (4) in een noot vermeldt, dat bij een toevallige waarneming naar schatting 1 : 200 kiemplanten vermoedelik ziek was.

Pisumzaad vond DICKSON (10) 3–76% besmet, terwijl MERKEL (30) van 216 jonge planten er 1 besmet vond, doch V. D. MEULEN (31) en DOOLITTLE en JONES (14) konden geen zaadbesmetting waarnemen.

Trifolium pratense en T. hybridum door DICKSON en MCROSTIE (11), maar niet door MERKEL (30); terwijl T. incarnatum door V. D. MEULEN (31) en MERKEL (30) zonder resultaat onderzocht werden.

Lathyruszaad wordt volgens DICKSON (10) wel, volgens V. D. MEULEN (31) niet besmet, terwijl bij lupinus door MERKEL (30)

2 van 124 planten door zaad besmet bevonden werden.

Hoewel dus in verschillende gevallen overgang met zaad plaats heeft, zijn de resultaten toch ook bij de leguminosen zeer uiteenlopend. Zoals reeds vermeld, schijnt ook rosette disease van aardnoten niet met zaad over te gaan. Opmerkelik zijn de grote verschillen gevonden bij ert en klavers door DICKSON en door andere onderzoekers.

Ten slotte moet bij dit overzicht nog vermeld worden, dat zowel NEWHALL (34) als BRANDENBURG (6) overgang met zaad vonden bij mozaiek van sla.

Het is dus duidelik hoe wisselend het virus zich ten opzichte van de verspreiding met zaad gedraagt. Niet slechts dat er grote verschillen bestaan tussen de verschillende virusziekten, maar het is ook mogelik, dat bij een bepaalde ziekte verschillende gewassen zich uiteenlopend gedragen, zoals het sprekendst bleek bij komkommermozaiek. Men krijgt soms de indruk, dat de eigenschap om al of niet met het zaad over te gaan minder afhangt van het virus dan wel van het zaad of juister van de betreffende plant. In dit verband valt te vermelden, dat v. d. MEULEN (31) bij Phaseolus het bestaan van rasverschillen meent gevonden te hebben; in enkele gevallen nl. waren van de zaailingen van één zieke moederplant afkomstig de meeste ziek, in andere gevallen geen enkele. De totalen zijn echter te klein om er al te grote waarde aan te hechten, doch FAJARDO (16) vond voor Phaseolus eveneens zeer uiteenlopende getallen: bij 21 rassen door hem onderzocht variëerde het persentage mozaiek bij handelszaad van 0 tot 55,5. Opmerkelik is hierbij, dat vroege soorten een geringer persentage besmet zaad opleverden dan late; volgens FAJARDO is dit vermoedelik toe te schrijven aan het feit, dat bij vroege soorten op het ogenblik van infektie van de moederplant in het algemeen meer zaden te rijp zijn om het virus nog op te nemen dan bij late soorten.

Ook bij ert zou volgens DICKSON (10) bij 6 rassen 3–76 persent overgang gevonden zijn.

Over de virusziekten bij aardappel is ten aanzien van de rol, die zaad bij de verspreiding speelt, nog zeer weinig bekend. Het is duidelik, dat de reden hiervan gezocht moet worden in 't feit, dat de voortplanting met zaad alleen betekenis heeft voor de enkele kwekers en dezen natuurlik alle zaailingen, die er enigszins abnormaal uitzien, uitschakelen. Ook zullen zij zoveel mogelik zaad nemen van gezonde planten, hoewel het niet altijd zo eenvoudig is daarvan geheel zeker te zijn, daar de moederplanten, om de bessen voldoende te laten rijpen, vrij lang moeten door-

groeien en de kans op primaire infekties dan belangrijk toeneemt. Uit de later te vermelden proeven zal blijken, dat dit vraagstuk inderdaad niet zo eenvoudig is.

Oorspronkelijk vermoedde men, dat ook bij de aardappel de virusziekten niet met het zaad zouden overgaan. Echter reeds in 1916 vermelden QUANJER, v. d. LEK en OORTWIJN BOTJES (36), dat onder zaailingen van zieke moederplanten meer ziekte voorkwam dan onder die van gezonde. Daar toen echter de rol van insekten bij de verspreiding van deze ziekten nog onbekend was, waren deze zaailingen op geen enkele manier beschut. Hetzelfde kan gezegd worden van een door QUANJER, DORST, DIJT en v. d. HAAR (37) vermelde proef, waarbij wel zieke planten werden waargenomen onder zaailingen afkomstig van bladrol- en mozaiek-zieke planten, maar niet onder die van gezonde planten, ook niet als in 't laatste geval stuifmeel van zieke planten gebruikt was. Wellicht nog belangrijker dan het ontbreken van bescherming is het bezwaar, dat bij deze proef bij de zgn. zieke zaailingen niet is nagegaan of men werkelik met een besmettelike ziekte te doen had, dan wel met abnormaliteiten. Deze laatste ziet men, gelijk bekend, wel meer in sterke mate optreden bij geslachtelike voortplanting van gewassen, waarbij deze wijze van voortplanting als regel niet plaats heeft, deze gewassen dus niet op raszuiverheid zijn gekweekt. Ook moet aan de mogelikheid gedacht worden, dat ten gevolge van de ziekte de zaadkiem op een of andere wijze beschadigd kan worden en dus niet-besmettelike, abnormale zaailingen kan opleveren. Dat deze beide bezwaren niet zo gezocht zijn, blijkt uit het voorkomen in de verzameling van zieke rassen van Prof. QUANJER van een aantal, die er als viruszieke planten uitzien, zonder dat het gelukt is door middel van enting op gezonde soorten een ziekte over te brengen (fig. 1).

In 1920 schrijft FOEX (17) in een artikel over de degeneratie van aardappelen, dat hij meermalen gezien zou hebben, dat bladrol en mozaiek niet met het zaad overgaan. MURPHY en M'KAY (32, 33) echter vermelden een paar gevallen, dat onder zaailingen 'n enkele bladrolzieke aanwezig was, doch zonder dit door entingen nader te kontroleren. Daarentegen vonden SCHULTZ en FOLSOM (42) onder 80 zaailingen afkomstig van mozaiekzieke planten geen enkele zieke. JOHNSON (21), die tabak infekteerde met sap afkomstig van uiterlik gezonde aardappels van oude rassen en daarbij op tabak 3 verschillende ziektetypen verkreeg, kon bij gebruik van sap van uiterlik gezonde aardappelzaailingen geen ziekte bij tabak te voorschijn roepen. Dus zou hier het onbekende virus uit de oude rassen niet met het zaad op de nieuwe

zijn overgegaan.

Hier dient vermeld te worden, dat v. d. Meulen (31) mozaiek van zwarte nachtschade (Solanum nigrum) niet met zaad kon voortplanten. Daar hij deze mozaiekziekte met bladluizen wel op gezonde S. nigrum doch niet op aardappel kon overbrengen, is dit mogelik niet de gewone aardappelmozaiek geweest.

Er was dus alle aanleiding dit vraagstuk nader in onderzoek te nemen. Daartoe bood zich een gelegenheid aan, toen in 1928 een aucubabonte Paul Kruger, die gedurende de gehele groeiperiode in 'n kasje insektenvrij was gekweekt, enkele bessen opleverde. Daarnaast werd toen enig zaad gewonnen van aucubabonte, bladrolzieke en gezonde Paul Kruger, die alle op 't veld stonden. Het zaad werd met sublimaat ontsmet, in steriele grond gezaaid en later de zaailingen voor een deel opgepot en in een kasje luisvrij opgekweekt. Ook de rest van de proef vond geheel in dit kasje plaats. Onder de zaailingen van zieke planten afkomstig bevonden zich een aantal met een abnormaal uiterlik; dit was niet het geval met die van gezonde planten afkomstig, het aantal van laatst genoemde zaailingen was echter te klein om reeds nu bepaalde konklusies te trekken. Van deze zaailingen werd een aantal geënt op gezonde Paul Kruger of Eersteling. Ter kontrolle werd van iedere enting de afgesneden top van de gezonde onderstam gestekt, zodat van iedere enting bij het oogsten naast elkaar verkregen werd de nateelt van de zaailing, van de ent en van de kontrolle-stek; van deze nateelten werd in 1930 telkens één knol gepoot.

Hierbij bleek, dat de nateelt van alle kontrolle-stekken gezond gebleven was. Verder bleek, dat sommige abnormale zaailingen geen ziekte overgebracht hadden (fig. 2). Deze zijn dus te vergelijken met de abnormale, op virusziekten gelijkende vormen uit de verzameling van Prof. Quanjer, zoals randstandig mozaiek, e.a. (fig. 1). Bij enkele andere daarentegen bleek wel een ziekte te zijn overgegaan, hoewel deze zaailingen uiterlik weinig verschil vertoonden met de vorige (fig. 3).

Dat van de enkele zaailingen afkomstig van gezonde Paul Kruger geen ziekte is overgegaan, was te verwachten. Merkwaardig is echter dat onder de zaailingen afkomstig van bladrolzieke Paul Kruger er enkele waren, die in 't geheel geen ziektesymptomen vertoonden, maar toch bij de geënte planten typiese bladrolverschijnselen te voorschijn riepen (fig. 4). Deze zaailingen waren dus voor bladrol virusdrager of carrier, wat op zichzelf al merkwaardig is, daar tot nog toe voor bladrol onder de aardappelen geen virusdragers waren gevonden, gelijk bekend wel voor andere virusziekten.

Belangrijker echter is de uit dit resultaat te trekken konklusie, dat men gevaar loopt bij het kweken van nieuwe rassen uiterlik normale, zeer produktieve zaailingen te verkrijgen, die in werkelikheid virusdrager zijn. Zulke zaailingen zullen, in de praktijk gebracht, een voortdurend gevaar opleveren voor andere soorten, die voor het betreffende virus wel vatbaar zijn. Dit gevaar is nog te groter, daar er reeds verschillende soorten bestaan, die voor een of ander virus carrier zijn. Het is duidelik, dat als men daarvan zaad neemt, de kans nog groter wordt, dat men onder de zaailingen weer carriers verkrijgt. De enigste oplossing is dus, dat men 1e: slechts moederplanten neemt, waarvan bekend is, dat het geen virusdragers zijn, indien dit ten minste in verband met het gering aantal zaaddragende soorten mogelik is, en dat 2e: alle zaailingen voor ze in de handel komen, onderzocht worden op de aanwezigheid van een virus in latente vorm.

LITERATUUR

1. Allard, H. A. Distribution of the virus of the mosaic disease in capsules, filaments, anthers, and pistils of affected tobacco plants. Journ. Agric. Research 5, 1915: 251–256.
2. ——— The mosaic disease of tomatoes and petunias. Phytopathology 6, 1916: 328–335.

2*a*. Bewley, W. F. and Corbett, W. Thecontrol of cucumber and tomato mosaic diseases in glasshouses bij the use of clean seed. Ann. Appl. Biol. 17, 1930: 260—266.

3. Blake, M. A., Cook, M. T. and Connors, C. H. Recent studies on peach-yellows and little peach. N. Jersey Agric. Exp. Stat. Bull. 356, 1921.
4. Böning, K. Die Mosaikkrankheit der Rübe. Forsch. a. d. Gebiet der Pflanzenkrankh. etc., H. 3, 1927: 81–128.
5. ——— Die Mosaikkrankheit der Ackerbohne, Vicia faba L. Ein Beitrag zu dem Mosaik der Papilionaceen. Forsch. a. d. Gebiet der Pflanzenkrankh. etc., H. 4, 1927: 43–111.
6. Brandenburg, E. Ueber Mosaikkrankheiten an Compositen. Forsch. a. d. Gebiet der Pflanzenkrankh. etc., H. 5, 1928: 39–70.
7. Brandes, E. W. and Klaphaak, P. J. Cultivated and wild hosts of sugar cane or grass mosaic. Jour. Agric. Research 24, 1923: 242–267.
8. Chapman, G. H. Mosaic disease of tobacco. Mass. Agric. Exp. Stat. Bull. 175, 1927: 74–117.
9. Clayton, E. E. A study of the mosaic disease of crucifers. Jour. Agric. Research 40, 1930: 263–271.
10. Dickson, B. T. Studies concerning mosaic diseases. MacDonald Coll. Canada, Techn. Bull. 2, 1922: 125 blz.
11. ——— and McRostie, G. P. Further studies on mosaic II. Phytopathology 12, 1922: 42.
12. Doolittle, S. P. The mosaic disease of cucurbits. U. S. Dept. Agric. Bur. Plant Ind., Bull. 879, 1920: 69 blz.

13. ——— and Gilbert, W. W. Seed transmission of cucurbit mosaic by the wild cucumber. Phytopathology 9, 1919: 326.
14. ——— and Jones, F. R. The mosaic disease in the garden pea and other legumes. Phytopathology, 15, 1925: 763–772.
15. ——— and Walker, M. N. Further studies on the overwintering and dissemination of cucurbit mosaic. Jour. Agric. Research 31, 1925: 1–58.
16. Fajardo, T. G. Studies on the mosaic disease of the bean (Phaseolus vulgaris L.). Phytopathology 20, 1930: 469–494.
17. Foex, E. La dégénérescence de la pomme de terre. Journ. d'Agric. pratique 84, 1920, Tome Ier: 279, 326, 344 en 365.
18. Gardner, M. W. en Kendrick, J. B. Soybean mosaic. Jour. Agric. Research 22, 1921: 111–114.
19. Henderson, R. G. Transmission of tobacco ringspot by seed of Petunia. Phytopathology 21, 1931: 225–230.
20. Hutchins, L. M. Peach orchards in Georgia menaced by phony disease. U. S. Dept. Agric., Yearbook Agric. 1927: 499–503.
21. Johnson, J. Transmission of viruses from apparently healthy potatoes. Wisconsin Agric. Exp. Stat., Res. Bull. 63, 1925: 1–12.
22. Kendrick, J. B. and Gardner, M. W. Soybean mosaic: seed transmission and effect on yield. Jour. Agric. Research 27, 1924: 91–98.
23. Lind, J. Runkelroernes mosaiksyge. Tidsskr. Planteavl. 22, 1915: 444.
24. Lindemuth, H. Studien über die sogenannte Panachüre und über einige begleitende Erscheinungen. Landw. Jahrb. 36, 1907: 807–861.
25. Mayer, A. Ueber die Mosaikkrankheit des Tabaks. Landw. Versuchstat. 32, 1886: 451–467.
26. McClintock, J. A. and Smith, L. B. True nature of spinach-blight and relation of insects to its transmission. Jour. Agric. Research 14, 1918: 1–59.
27. McCubbin, W. A. Peach yellows and little peach. Pennsylvania Dept. Agric. Bull. 382, 1924: 16 blz.
28. McKinney, H. H. A mosaic disease of winter wheat and winter rye. U. S. Dept. Agric., Bull. 1361, 1925: 10 blz.
29. Melhus, I. E.; Reddy, C. S.; Henderson, W. J. and Vestal, E. A new virus disease epidemic on onions. Phytopathology 19, 1929: 73–77.
30. Merkel, L. Beiträge zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Familie der Papilionaceen. Zeitschr. Pflanzenkrankh. 39, 1929: 289–347.
31. Meulen, J. G. J. v. d. Voorloopig onderzoek naar de specialisatie en de infectiebronnen der mozaiekziekten van landbouwgewassen. Tijdschr. o. Plantenz. 34, 1928: 155–176.
32. Murphy, P. A. and McKay, R. Investigations of the leafroll and mosaic disease of the potato. Jour. Dept. Agric. Techn. Instr. Irel. 23, 1924: 344–364.
33. ——— and ——— Investigations on the leafroll and mosaic diseases of the potato. Jour. Dept. Agric. Techn. Instr. Irel. 25, 1925: 18 blz.
34. Newhall, A. G. Seed transmission of lettuce mosaic. Phytopathology 13, 1923: 104–106.
35. Plakidas, A. G. Strawberry xanthosis (yellows), a new insect-borne disease. Jour. Agric. Research 35, 1927: 1057–1090.
36. Quanjer, H. M., Lek, H. A. A. v. d. en Oortwijn Botjes, J.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

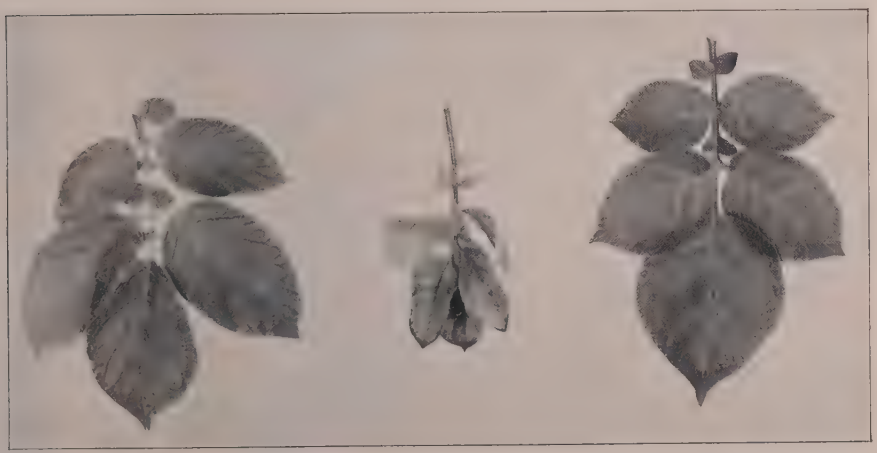

Fig. 4

Aard, verspreidingswijze en bestrijding van phloëemnecrose (bladrol) en verwante ziekten, o.a. sereh. Meded. Landb. Hoogesch. (R. H. L. T. B. S.) 10, 1916: 138 blz.

37. ——— Dorst, J. C.; Dijt, M. D. en Haar, A. W. v. d. De mozaiekziekte van de Solanaceeën, hare verwantschap met de phloëemnecrose en hare beteekenis voor de aardappelcultuur. Meded. Landb. Hoogesch. 17, 1919: 74 blz.
38. Reddick, D. and Stewart, V. B. Varieties of beans susceptible to mosaic. Phytopathology, 8, 1918: 530–534.
39. ——— and ——— Transmission of the virus of bean mosaic in seed and observations in thermal death-point of seed and virus. Phytopathology 9, 1919: 445–450.
40. Robbins, W. W. Mosaic disease of sugar beets. Phytopathology 11, 1921: 349–365.
41. Schultz, E. S. A transmissible mosaic disease of Chinese cabbage, mustard and turnip. Jour. Agric. Research 22, 1921: 173–177.
42. ——— and Folsom, D. Infection and dissemination experiments with degeneration diseases of potatoes. Observations in 1923. Jour. Agric. Research 30, 1925: 493–528.
43. Storey, H. H. The transmission of streak disease of maize by the leafhopper Balclutha mbila Naude. Ann. Appl. Biol. 12, 1925: 422–439.
44. ——— and Bottomley, A. M. The rosette disease of peanuts (Arachis hypogaea L.). Ann. Appl. Biol. 15, 1928: 26–45.
45. Valleau, W. D. Tobacco seed beds in Kentucky. Plant Disease Reporter 14, 1930: 113.
46. Westerdijk, Joha. Die Mosaikkrankheit der Tomaten. Meded. v. h. Phytop. Lab. „Willie Commelin Scholten" 1, 1910: 20 blz.
47. Wilbrink, G. en Ledeboer, F. Bijdrage tot de kennis der gelestrepenziekte. Meded. Proefstat. Java Suikerind. 2 (39), 1910: 443–495.

DISCUSSIE GEVOLGD OP DE VOORDRACHT VAN Dr. Ir. D. L. Elze

Dr. Ir. J. H. J. v. d. Laar vraagt of er iets over bekend is, hoe het virus in het zaad geraakt. Immers men meende, dat het virus zich door het phloëem zou verspreiden door de plant, terwijl er geen verbinding bestaat tusschen het phloëem van de moederplant en het zaad. Is hieruit te concludeeren, dat het virus zich ook door andere elementen van de plant dan het phloëem, kan verbreiden? Komen de door Westerdijk beschreven bladreducties overeen met het door Mogendorff in de Vereenigde Staten beschreven „Fern-leaf" van de tomaat?

De heer M. v. d. Broek vraagt of er onderzoekingen ingesteld zijn naar het verband tusschen den tijd van infectie en het besmet zijn van het zaad.

Ir. H. v. Vloten merkt op, dat Johnson aanneemt, dat men alleen uit zaad virusvrije planten kan verkrijgen. De bestaande rassen zijn alle virusdragers. Nu door Spreker geconstateerd is, dat bij aardappels virus door het zaad overgebracht kan worden, vraagt hij, of men nu eigenlijk nog kan aannemen, dat er virusvrije aardappelen bestaan.

Mej. Dr. J. H. H. v. d. Meer merkt naar aanleiding van de vraag van Ir. v. Vloten op dat dit jaar op het proefveld van Prof. Dr. H. M. Quanjer verschillende aardappelvariëteiten geënt zijn op de variëteit „Paul Kruger". Een groot aantal der aardappelvariëteiten bleek werkelijk geen virus te bevatten, daar de betreffende geënte Paul Kruger-planten geen ziektesymptomen vertoonden.

ANTWOORDEN

Dr. Ir. Elze antwoordt hierop:

Aan Dr. v. d. Laar: Hoe het virus in het zaad geraakt is, is niet bekend. Daar er inderdaad geen verbinding bestaat tussen het phloëem in de zaadkiem en dat van de moederplant, moet men wel aannemen, dat het virus zich ook buiten het phloëem kan verbreiden.

Vergelijkt men de platen, die Westerdijk geeft met die van Mogendorff (Phytopathology 20, 1930: 25-47) over „fern leaf", dan is er in sommige gevallen wel overeenstemming. Volgens Mogendorff zou deze misvorming bij tomaten veroorzaakt

worden door komkommermozaiek, hetgeen zou verklaren waardoor WESTERDIJK zo moeilik tabak kon infekteren. MOGENDORFF heeft echter niet nagegaan of „fern leaf" met zaad overgaat. Volgens KRAYBILL en ECKERSON (Amer. Jour. Bot. 14, 1927: 487-495) zou „fern leaf" veroorzaakt worden door een stof, die uit sap van mozaiekzieke tomaten is af te scheiden, doch geen virus is, dus ook niet besmettelik.

Aan M. v. d. BROEK: Bij aardappel is nog geen onderzoek verricht over het verband tussen tijd van infektie en zaadbesmetting; het met bladrol besmette zaad was echter afkomstig van primair zieke moederplanten. Gelijk vermeld (blz. 192) heeft FAJARDO bij bonenmozaiek enkele waarnemingen gedaan.

Aan Ir. v. VLOTEN: De mening van JOHNSON, dat alle bestaande aardappelrassen virusdrager zouden zijn, lijkt me, altans voor ons land, onjuist. Op 't Lab. v. Aardappelonderzoek is b.v. zeer veel met Paul Kruger gewerkt en bij de vele entingen en andere infekties die daarmee op verschillende andere rassen en andere Solanaceae zijn verricht, is nooit iets van een latente virusziekte gebleken. Daar tevens het zaad van zieke aardappels slechts gedeeltelik besmet is, valt aan te nemen, dat er meer virusvrije oude en nieuwe rassen te vinden zijn.

VERKLARING FIGUREN

PLAAT XVIII

Fig. 1. Bladeren van niet-besmettelike, abnormale aardappelrassen uit de verzameling van het laboratorium voor mycologie en aardappelonderzoek.
Van links naar rechts: randstandig bladrol(?) gevonden tussen Sharpe's Express; randstandig mozaiek gevonden tussen Schoolmeester en goudbonte Eigenheimer.

Fig. 2. Van rechts naar links:
a. blad van niet-besmettelike abnormale zaailing afkomstig van aucuba bonte plant.
b. blad van Eersteling geënt met *a*.
c. blad van kontrolle-stek van *b*.

PLAAT XIX

Fig. 3. Van rechts naar links:
a. blad van besmettelike abnormale zaailing afkomstig van aucuba bonte plant.
b. blad van Eersteling geënt met *a*.
c. blad van kontrolle-stek van *b*.

Fig. 4. Van rechts naar links.
a. blad van besmettelike, uiterlik normale zaailing afkomstig van bladrolzieke plant.
b. blad van Eersteling geënt met *a*.
c. blad van kontrolle-stek van *b*.

In fig. 2, 3 en 4 zijn alle bladeren genomen van de nateelten.

BESTUIVING VAN DENNENBOSSCHEN MET BEHULP VAN MOTORVERSTUIVERS

DOOR

N. VAN POETEREN

Op 17 September is voor de eerste maal in ons land gebruik gemaakt van motorverstuivers bij de bestrijding van insecten in bosschen. Deze bestuiving had plaats op de Sijsselt bij Ede. In 1929 was daar de dennenbastaardrups (*Lophyrus pini*) in ongekend hevige mate opgetreden (zie het jaarverslag van den Plantenziektenkundigen Dienst over 1929. Mededeeling no. 62, blz. 43/45), waardoor een groote oppervlakte dennenbosch (± 20 H.A.) geheel was kaalgevreten. Wegens gevaar voor sterke vermeerdering van de dennenscheerder in dit kaalgevreten bosch, is dit in 1930 geveld.

De dennenbastaardrups was in de omgevende bosschen in 1930 niet tot vermeerdering gekomen, maar in September 1931 bleken de larven op eenige plaatsen aan den rand van het gevelde bosch weer in zoo groot aantal voor te komen, dat kaalvraat van vele boomen niet onwaarschijnlijk leek.

Daar sinds 1929 de techniek van het bestuiven van bosschen met insectendoodende middelen belangrijk was verbeterd, wat o.m. bleek uit demonstraties, die de heer T. SCHOEVERS tijdens de jaarvergadering van de Verein für angewandte Entomologie in 1930 te Rostock bijwoonde, is getracht bij wijze van proef de bedreigde boschgedeelten te bestuiven.

De firma Gebr. BORCHERS A.G. te Goslar, fabrikant van een der stuifmachines en van een der stuifpoeders heeft, in samenwerking met de Utrechtsche Asfaltfabriek te Utrecht de bestuiving uitgevoerd.

Ik wil de proef hier slechts kort beschrijven. Wellicht doet zich spoedig wel een gelegenheid voor, het onderwerp uitvoeriger te behandelen.

De bestuiving is uitgevoerd met twee machines, een groote van de firma BORCHERS en een kleinere, de India, van de firma PLATZ te Ludwigshafen. Eerstgenoemde (fig. 2, Plaat XIX*a*) is voor paardentractie ingericht; laatstgenoemde wordt door twee mannen getrokken, terwijl bij beide een persoon de motor bedient en de bestuiving regelt.

De India (fig. 1, Plaat XIX*a*), is gebruikt in jonger bosch, waar voor de zwaardere machine met paard niet voldoende ruimte voor

beweging was. In ouder bosch kan met de groote machine zeer goed gewerkt worden.

Beide machines leverden zeer goed werk. Een breede kolom poeder wordt met kracht omhoog gestoven, zoodat het tot boven de toppen der boomen (dennenbosch van 8-10 m hoogte) uitkwam. Onder de kronen verspreidt de wolk zich reeds eenigszins (fig. 1, Plaat XIX*b*), maar de eigenlijke verspreiding heeft plaats in en boven de kronen, zoodat deze geheel door de poederwolk omgeven worden. Als men het bosch tijdens de bestuiving van boven af beschouwt (wat ter plaatse mogelijk was, door de aanwezigheid van een brandtoren) ziet men een dichte wolk door en over de kronen trekken en langzaam, soms verscheiden tientallen meters verder, onder de kronen zakken (fig. 2, Plaat XIX*b*). Het poeder hecht goed, zoodat het bestoven bosch grauw getint wordt. Uit den aard der zaak moet het weer tijdens de bestuiving gunstig zijn, d.w.z. met zeer weinig wind, wat op 17 September het geval is.

Ook op 19 September was het weer voor een bestuiving, die met de machine van Borchers te Malden op jong dennenbosch als proefneming ter bestrijding van de kever *Brachyderes incanus* is uitgevoerd, zeer gunstig.

De machine werd, al stuivende, in lange slagen door het bosch gevoerd, loodrecht op de richting van den (zeer geringen) wind, beginnend aan de tegenovergestelde zijde dan van waar de wind kwam. De poederwolk trekt dan gelijkmatig door het bosch heen. De slagen werden op een onderlingen afstand van 20 à 30 m genomen, maar uit de resultaten is gebleken, dat deze afstand, althans voor de omstandigheden waaronder deze proef genomen werd, te groot was.

Er is gestoven met twee middelen, nl. Hercynia, een arsenicumhoudend poeder, dat dus als maaggif moet dienst doen en Forestit, een contactgif.

Van laatstgenoemd middel is bij de proef in de Sijsselt geen enkel resultaat waargenomen. De resultaten van het Hercyniapoeder lieten zich aanvankelijk niet gunstig aanzien, daar enkele dagen na de bestuiving er nog slechts zeer weinig bastaardrupsen gedood waren. Later is echter gebleken, dat dit een gevolg was van het koude weer, waarbij de bastaardrupsen niet of uiterst weinig aan de naalden vraten en dus ook geen vergif opnamen.

Na een week waren de resultaten echter zeer duidelijk waarneembaar. Er was echter nog een groot verschil tusschen de banen, waar de machine in het bosch gereden was en de strooken daar tusschen. In de eerst bedoelde banen, waar dus veel poeder

op de naalden was terecht gekomen, was een veel grooter percentage bastaardrupsen gedood, dan in de tusschenliggende strooken; het resultaat was te geringer, naarmate de afstand tot de baan, die de machine gevolgd had, grooter was.

Onder omstandigheden, zooals die in de Sijsselt tijdens en na de bestuiving geheerscht hebben, mag de afstand tusschen de slagen niet grooter dan 8 m genomen worden. Tot op dezen afstand van de baan, die de machine gevolgd had, was (althans na ruim een week) de sterfte onder de bastaardrupsen zeer voldoende. Op grooteren afstand was de sterfte onvoldoende.

Wellicht zouden de resultaten nog beter geweest zijn en zou de afstand tusschen de slagen grooter genomen kunnen worden, als het weer gunstiger, d.w.z., warmer geweest was. Het resultaat hangt natuurlijk mede af van de vraatzucht der bastaardrupsen en deze hangt ten nauwste samen met de temperatuur. Bij sterke vraat zal ongetwijfeld een grooter aantal rupsen gedood worden, ook op plaatsen, waar minder poeder aanwezig is, doordat zij meer naalden eten en dus spoediger de doodelijke hoeveelheid arsenicum hebben opgenomen.

Gerekend was op een verbruik van 30 à 40 kg Hercynia-poeder per ha. Bestuivingen, waarbij deze hoeveelheid gebruikt wordt, zullen door tusschenkomst van de Utrechtsche Asphaltfabriek door de firma Borchers uitgevoerd kunnen worden voor ongeveer f 30,— per ha. Voor bestuivingen, waarbij meer poeder gebruikt wordt (50 kg) zullen de kosten niet boven f 40,— per ha komen.

Het zal mogelijk zijn andere regelingen te treffen, die in sommige gevallen tot vermindering van kosten leiden, vooral als grootere complexen (zoo noodig van meerdere eigenaren gezamenlijk) behandeld worden.

Hoewel nog niet met zekerheid gezegd kan worden, dat bestuiving van bosschen, ter bestrijding van vretende insecten, in ons land oeconomisch mogelijk is, zoo mag het toch zeer worden toegejuicht, dat de hierboven beschreven proefbestuiving, die door den rentmeester van het Edesche bosch en de Sijsselt, den heer Ruys te Middachten, de Utrechtsche Asphaltfabriek en den Plantenziektenkundigen Dienst gezamenlijk uitgevoerd is, in ons land is genomen. Wij hebben ons thans in de praktijk een oordeel kunnen vormen over de technische uitvoerbaarheid van bestuivingen, die uit den aard der zaak in het bijzonder daar van beteekenis zijn, waar bespuitingen niet mogelijk zijn door afwezigheid van water. De oeconomie der bestuivingen zal voor elk geval op zich zelf moeten worden bepaald. Bij dreigende calamiteiten in bestanden, op welker behoud prijs gesteld wordt of welker waarde over een aantal jaren

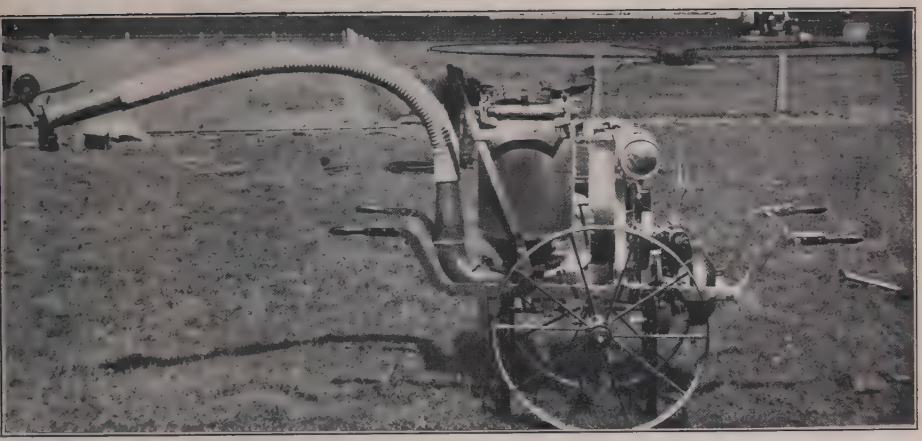

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 1

Fig. 2

aanzienlijk grooter geacht moet worden, bezit men in de motorstuifmachines ongetwijfeld een middel tot doelmatige afwending van het gevaar.

Met vrij groote zekerheid kan gezegd worden, dat, althans voor ons land met zijn kleine boschcomplexen, een bestuiving met behulp van motor-verstuivers veel beter en goedkooper uitgevoerd zal kunnen worden dan met behulp van vliegmachines, welker techniek en mogelijkheden, in verband met omstreeks 1927 in Duitschland genomen proeven, besproken zijn in Mededeelingen No. 49 van den Plantenziektenkundigen Dienst, „Insectenbestrijding uit vliegtuigen".

Hieruit blijkt, dat ook op het gebied der plantenziektenbestrijding de techniek niet stil zit, maar voortdurend naar nieuwe wegen en toepassingsmogelijkheden zoekt.

Wageningen, October 1931.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT XIX*a*. Fig. 1. Kleine motorverstuiver India (CARL PLATZ, Ludwigshafen).
Fig. 2. Groote motorverstuiver (GEBR. BORCHERS, Goslar)

PLAAT XIX*b*. Fig. 1. Groote motorverstuiver in werking.
Fig. 2. Een wolk van het Hercynia-poeder zweeft boven en door de kronen der boomen.

BOEKBESPREKINGEN

Der gegenwärtige Stand der Bodenmikrobiologie und ihre Anwendung auf Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenwachstum von Selman A. Waksman (uit het Engelsch vertaald door Frau Dr. H. Nellmann). Urban & Schwarzenberg, Berlin—Wien 1930.

Hoewel dit boek in hoofdzaak voor hen, die zich met de bodembiologie bezig houden, gebruikt zal worden, mag het ook voor den phytopatholoog van groot belang geacht worden, er kennis mede te maken. In een vrij kort bestek (110 bladzijden) wordt een zeer goede en overzichtelijke behandeling gegeven van de vele vraagstukken, die zich bij het bodembakteriologisch onderzoek voordoen. De stof is ingedeeld in de hoofdstukken:

I. De veelzijdigheid en werkzaamheid der mikro-organismen in den grond;

II. De aard der bevolking in den grond;

III. De biochemische werkzaamheid der bodemorganismen en hare beteekenis voor de processen in den grond.

IV. Eenige belangrijke vraagstukken, voortkomend uit de werkzaamheid der mikro-organismen in den grond.

In het tweede hoofdstuk worden de belangrijkste organismen en organismengroepen, die in den grond voorkomen, besproken, terwijl het derde hoofdstuk zeer veel lezenswaardigs geeft over de ontleding van organische stoffen, stikstofbinding, nitraatvorming, zwaveloxydatie. Ook voor den phytopatholoog, voor wien een gunstige gesteldheid van den grond van zooveel belang is om de groeiomstandigheden voor de planten en daardoor haar weerstandsvermogen tegen ziekten zoo gunstig mogelijk te maken, is dit alles van bijzondere beteekenis.

In het 4e hoofdstuk wordt de invloed van zure of alkalische reactie op een aantal ziekteverwekkende organismen besproken, zoomede de partieele sterilisatie van moeden grond door antiseptica, droge warmte en stoom.

Een uitgebreide literatuurlijst maakt het naslaan van werken, waarin onderdeelen uitvoerig behandeld worden, mogelijk.

N. v. P.

Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues von Rostrup—Thomsen, ins Deutsche übertragen und für die deutschen Verhältnisse bearbeitet von Dr. H. Bremer und Dr. R. Langenbuch. Verlag Paul Parey, Berlin, 1931.

Een bespreking van dit boek behoeft niet lang te zijn, maar zou zich kunnen bepalen tot een warme aanbeveling. In verband met de in onze eigen taal verschenen goede en praktische werken over schadelijke insecten en hunne bestrijdig, bestaat voor den praktischen landbouwer geen directe noodzakelijkheid zich het boek van Rostrop—Thomsen aan te schaffen, maar ieder, die zich iets meer algemeen met de ziektebestrijding bij landbouwgewassen bezig houdt, kan het niet ontberen. Het behandelt de stof op uitnemende wijze, geeft zeer veel over de biologie der schadelijke dieren en geeft vele, in de meeste gevallen zeer voldoende aanwijzingen omtrent bestrijding, waarbij mede van de nieuwste gegevens is gebruik gemaakt.

Aan het eind worden uitgebreide tabellen gegeven voor het vaststellen van de oorzaak der beschadiging voor elk gewas afzonderlijk.

Het boek bevat een groot aantal goede afbeeldingen, in hoofdzaak van de beschadigers.

N. v. P.